

【特許請求の範囲】

【請求項1】 米粒を水洗いしてから一次蒸煮したのち浸漬し、浸漬した前記米粒を二次蒸煮してから乾燥する早炊き米の製造方法において、二次蒸煮に供給する蒸気の一部を追加熱することを特徴とする早炊き米の製造方法。

【請求項2】 米粒を水洗いする洗米装置と、洗米した米粒を α 化する一次蒸煮装置と、 α 化した米粒を浸漬する浸漬装置と、浸漬した米粒を再び α 化する二次蒸煮装置と、該二次蒸煮装置に供給する蒸気の一部を追加熱する加熱装置と、 α 化した米粒を乾燥する乾燥装置とからなることを特徴とする早炊き米の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、早炊き米の製造方法及び製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 通常の炊飯に要する時間よりもはるかに早い時間、例えば1/2程度で炊くことのできる米は早炊き米と呼ばれ、この種の米としては、従来から御飯(白米飯)を自然乾燥させた干飯(ほしい)とか乾飯(かれい)が知られているが、このものは保存性には優れているが、吸水性が悪いために食味・食感は大幅に劣っていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 そこで、アルファ化した米粒をフレーク(flake)状やパフ(puff)状にすることによって吸水性を向上させることにより、復元時間の短縮化(即席化)を図ってきたが、煮くずれしたり、粘りがなかったり、ガムをかむような劣悪な食感であったりして、あまり十分なものとはいえなかつた。したがって、前記欠点をカバーするため、現在市販されている早炊き米として具材等を混入した炊き込み飯や味付け飯として製造されているものはあるが、食味・食感にすぐれた米だけの早炊き米は出現していない。

【0004】 本発明は前記問題点にかんがみ、即席性にすぐれ、かつ、復元時の外観及び食味・食感が良好である早炊き米の製造方法を提供することを技術的課題とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 米粒を水洗いしてから一次蒸煮したのち浸漬し、浸漬した前記米粒を二次蒸煮してから乾燥して早炊き米を製造する方法において、二次蒸煮に供給する蒸気の一部を追加熱する。

【0006】 米粒を水洗いする洗米装置と、洗米した米粒を α 化する一次蒸煮装置と、 α 化した米粒を浸漬する浸漬装置と、浸漬した米粒を再び α 化する二次蒸煮装置と、該二次蒸煮装置に供給する蒸気の一部を追加熱する加熱装置と、 α 化した米粒を乾燥する乾燥装置とで早炊き米の製造装置を構成する。

【0007】

【作用】 洗米装置により洗米された米粒は一次蒸煮装置に送られて蒸煮され、蒸煮により α 化された米粒は浸漬装置により浸漬されてから二次蒸煮装置により再び α 化される。そのとき、二次蒸煮装置に供給される蒸気の一部が加熱装置により追加熱され、その加熱蒸気は二次蒸煮される米粒に供給される。そして、 α 化された米粒は乾燥装置により乾燥されて早炊き米が製造される。

【0008】

【実施例】 本発明の実施例を図面を参照しながら説明する。図1は本発明を実施した早炊き米製造装置のフローチャート、図2は早炊き米製造装置の構成図、図3は洗米機の側断面図、図4は蒸煮機の側断面図、図5は回転浸漬装置の側断面図、図6は振動搬送機の側断面図、図7は流下式蒸煮機の側断面図、図8は横型乾燥装置の省略側断面図、図9は横型乾燥装置の省略正断面図である。

【0009】 早炊き米製造装置1の洗米機2を蒸煮機3を介して回転浸漬装置4に連絡し(図1、図2参照)、回転浸漬装置4を、中継ホッパ5、ポンプ6、振動搬送機7を介して流下式蒸煮機8に連絡して、流下式蒸煮機8を振動搬送機9を介して横型乾燥装置10に連絡する。11は洗米機2で洗米された米粒に水分を添加する加湿装置、12は振動搬送機7で排水された水を加温して再び回転浸漬装置4に供給する循環タンク、13は蒸煮機3、流下式蒸煮機8及び循環タンク12に供給する蒸気を発生させるボイラー、14は洗米機2に温水を供給する場合に使用する温水タンク(通常は洗米機2には常温水を供給する)である。

【0010】 次に図3により洗米機2の構成を説明する。供給ホッパ15の下部に、横設した定量供給スクリュー16を連絡し、定量供給スクリュー16はモータ17によって駆動されるとともに、その搬送終端を、豎軸137に形成した送り込みスクリュー18に連絡する。ほぼ垂直に立設した豎軸137を押通する送り込み筒19と一次洗米筒20とを連続して上下に設け、上方の送り込み筒19内に送り込みスクリュー18を、一次洗米筒20内に攪拌翼21をそれぞれ豎軸17に軸着して設ける。送り込みスクリュー18と攪拌翼21とは、豎軸17がモータ22によって回転されることにより回転する。

【0011】 一次洗米筒20の下方には、軸受部23、24によって回転自在に軸支される横送りスクリュー25を横設する。連結ホッパ26の下部を供給口27に連絡し、横送りスクリューの排出端を排出筒28の排出口29に連絡する。横送りスクリュー25を押通する二次洗米筒30と脱水筒31とを一体に連結し、二次洗米筒30と脱水筒31とは回転自在に形成される。二次洗米筒30に形成した溝部138と、両軸モータ32のブリ33とをVベルト34により連結し、他方のブリ3

5とスクリュー軸36のブーリ37とをVベルト38により連結する。

【0012】次に図4により蒸煮機3の構成を説明する。蒸煮機3は立設した機枠39により内部を貯留室40に形成し、貯留室40の底部中央に横送スクリュー41を横設した排出槽42を設け、排出槽42の排出端に排出口43を開口する。機枠39を固定する架台44内にモーター45を取り付け、モータ45の軸に軸着したブーリ46と横送りスクリュー41の軸に軸着したブーリ47とをVベルト48により連結する。貯留室40の下方に複数個の孔49を穿設する蒸気管50を横設し、蒸気管50はボイラ13に連絡する。51は貯留室40内の余剰な水分を機外へ排出する排水管である。

【0013】次に図5により回転浸漬装置4の構成を説明する。回転浸漬装置4の機枠52内に無孔の回転筒体53を横設し、回転筒体53の一方は、回転筒体53の外周に取り付けた環状体54を介して支持輪55に回転自在に支持され、他方は支持板56に取り付けた回転軸57を介して軸受58に回転自在に支持される。回転筒体53の内周壁に米粒を搬送する螺旋翼59を周設し、回転筒体53の前方開口部60に供給口61を開口した供給槽62を連絡する。回転筒体53の後方開口を排出口63に形成し、排出口63に排出槽64を連絡する。回転筒体63と支持板56は複数本の連結軸65により連結されているため、米粒は連結軸65と連結軸65とで形成される空間から排出槽64へ排出される。66は回転筒体を回転させるモータであり、モータ66の軸に軸着したブーリ67と回転軸57に軸着したブーリ68とをベルト69により連結する。70は米粒の浸漬時に回転筒体53から漏出する水を集める排水槽であり、排水槽70に排水管71を連絡する。

【0014】次に図6により振動搬送機7の構成を説明する。なお、振動搬送機9は振動搬送機7と同一の構成であるため省略する。供給口72を開口した供給槽73に搬送槽74を連結し、搬送槽74の下部を多孔壁の搬送網75に形成する。搬送槽74の中間部に回動装置(図示せず)により回動する仕切板76を設け、搬送槽74の排出端に排出口77を開口する。搬送槽74下部の一方はスプリング78、支脚79を介して架台80に、他方はスプリング81を介して架台80にそれぞれ連結し、搬送槽74に振動装置82を連結する。搬送網75の下方に排水槽83の排水室84を連絡し、排水槽83に排水槽85を連結する。

【0015】次に図7により流下式蒸煮機8の構成を説明する。立設した内部機枠86により内部を蒸煮室87に形成し、蒸煮室87にバルブ板88Aを各2枚、バルブ板88Bを各5枚それぞれに横設する。バルブ板88を複数の孔89を穿設したバルブ軸90に取り付け、バルブ軸90に蒸気供給管91を接続する。92は圧縮空気の作動によりバルブ板88を回動するトルクアクチュエータであり、93はトルクアクチュエータ92への圧縮空気の供給及び停止を行う電磁弁制御装置である(図1参照)。内部機枠86と外部機枠94とで形成される空間を排水路95とし、排水路95には内部機枠86の外壁及び外部機枠94の内壁に生じる結露水が排水されるととともに、蒸気室87内の水分が排水管96を介して排水路95に排出される。蒸煮室87の上部を供給口97に下部を排出槽98の排出口99にそれぞれ連絡し、排水路95に排水口100を開口した排水槽101を連絡する。また、140は蒸気室87に供給する蒸気を追加熱するヒータであり、ヒータ140はバルブ軸90A、90Bに連絡する。

【0016】次に図8、図9により横型乾燥装置10の構成を説明する。横型乾燥装置10の機枠141内に横設した回転軸102に、連結軸103を介して多孔壁に形成した回転乾燥筒104を連結する。回転軸102の両端を軸受部105、106により支持し、回転軸102に軸着したブーリ107とモータ108に軸着したブーリ109とをベルト110により連結する。回転乾燥筒104の供給端に供給口111を開口した供給槽112を臨ませ、その排出端に排出口113を開口した排出槽114を連絡するとともに、米粒の層厚を一定に保つ仕切板115を設ける。回転乾燥筒104の内部空間を乾燥室116とし、回転乾燥筒104の内周壁に米粒を搬送する螺旋翼116を周設する。乾燥室116の下部に米粒を搅拌して結着を防止する搅拌装置117を横設し、搅拌装置117はモータ118の回転がベルト119等の伝達手段に伝達されることにより回転される。

【0017】120はガスバーナ等の燃焼装置であり、30燃焼装置120は送風ファン121、給気室122を介して回転乾燥筒104に連絡し、回転乾燥筒104は排気室123、排気風路124及び排気ファン125を介して排気管126に連絡する。排気室123を戻り風路127を介して送風ファン121に連絡して循環風路を形成し、戻り風路127に給気風路128を連絡する。また、129、130は供給空気及び排出空気の調節を行うダンバである。131は回転乾燥筒104から排出される水分を集める排水槽であり、排水槽131に排水管132を連結する。

【0018】次に上記構成における作用を説明する。供給ホッパ15に投入された原料精白米(含水率13.4%)は、定量供給スクリュー16によって送り込み筒19内へ連続的に一定量で供給され、送り込み筒19内の米粒は、送り込みスクリュー18によって下方の一次洗米筒20へ送り込まれる。一次洗米筒20内の米粒は、給水ノズル133から給水される洗米用水とともに搅拌翼21によって搅拌され、この搅拌作用により米粒表層部の糊粉層が水中に溶け出す。給水ノズル133から供給される洗米用水は通常は常温水であるが、温水タンク50 14から温水を供給して洗米を行ってよい。一次洗米

を5~6秒間で終了した水混じりの米粒は、一次洗米筒20の下端から連結ホッパ26内に落下して供給口27から二次洗米筒30内に流入する。高速回転する二次洗米筒30により米粒と水とが攪拌されるとともに、二次洗米筒30よりも高速で、かつ同方向に回転する横送りスクリュー25により排出口29側へ搬送される。二次洗米作用を約4秒間受けた米粒は、脱水筒31で遠水脱水作用により、洗米済みの水とともにその付着水が除去され、脱水された水は排水室139から排水筒134へ流下してから機外へ排出される。脱水筒31を通過することにより脱水された米粒(含水率15.3%)は、排出口29から排出筒28を経て機外へ排出される。

【0019】洗米機2から排出された米粒は加湿装置11により水分が添加され、この水分添加により米粒の含水率は20%に上昇する。

【0020】加湿装置11により水分添加された米粒は蒸煮機3の貯留室40に投入され、貯留室40内を流下する間に蒸気管50の孔49から噴出する蒸気により蒸煮される。蒸気は蒸気管50から下向きに噴出されるが、蒸気は軽くて上昇する性質があるため、蒸気管50より上に貯留される米粒であっても、米粒間を上昇する蒸気により蒸煮される。なお、蒸気管50から噴出される蒸気の蒸気圧は3.0kgf/cm²であり、米粒は約10分間貯留して貯留室40内で蒸煮される。蒸煮の終了した米粒(含水率は28.5%に上昇)は、横送スクリュー41により搬送されて排出筒42から排出口43を経て機外へ排出される。この蒸煮機3で一次蒸煮(予備蒸煮)を行うことにより、次の浸漬工程での吸水速度が速くなる。また、この一次蒸煮により米粒は部分的にα化される。

【0021】蒸煮機3により蒸煮された米粒は、回転浸漬装置4の供給口61から供給筒62を流下して回転筒体53内に供給され、浸漬用水(72℃)は循環タンク12から供給筒62に供給されて同様に回転筒体53内に供給される。回転筒体53内に供給された米粒は、螺旋翼59により回転筒体53内を排出側へ搬送されるとき、温水により浸漬される。米粒は回転筒体53内を約20分間浸漬され、浸漬の終了した米粒(含水率45.8%に上昇)は排出口63から排出筒63を流下し、中継ホッパ5からポンプ6により振動搬送機7へ送られる。このように、回転浸漬装置4で浸漬を行うことにより、米粒は高水分となり、次の二次蒸煮でのα化が速く進行するとともに、膨化が大きくなる。

【0022】米粒と水とは振動搬送機7の供給口72へ投入され、供給筒73から搬送網75上へ落下してから排出口77側へ流下される。その時、米粒は仕切板76により一定時間振動網75上に滞留され、振動装置82による振動作用により水切りが行われる。水切りされた水は搬送網75の孔から排水室84に排出され、排水筒83を流下して排水筒85から機外へ排出される。次工

程の流下式蒸煮機8の最上段の米粒が落下されると、回動装置(図示せず)を作動させて仕切板76を回動させることにより、水切りされた米粒は搬送筒77を流下して排出口77から機外へ排出される。

【0023】振動搬送機7で水切りされた米粒は、流下式蒸煮機8の供給口97から蒸煮室87へ落下してバルブ板88B上に滞留され、滞留が終了するとバルブ板88Aが半転して、バルブ板88Aのバルブ軸90の孔89から噴射される蒸気により米粒層が蒸煮される。バルブ板88B上の米粒が所定時間蒸煮されると、バルブ板88Bが半転して米粒がバルブ板88A上に落下して滞留され、滞留が終了するとバルブ板88Bが半転して、バルブ板88Bのバルブ軸90の孔89から噴射される蒸気により米粒は蒸煮される。このようにバルブ板88Aとバルブ板88Bとが交互に回転されることにより、米粒は蒸煮されながら蒸煮室87内を流下する。なお、バルブ板88を半転させた時に確実に米粒を落下できるように、米粒層の厚みはバルブ板88半径より小さく形成する(本実施例においては約5cm)。また、蒸気の温度は100℃、蒸気圧は7.5kgf/cm²、蒸煮時間は20分、蒸煮後の含水率は53.2%に上昇する。ところで、蒸煮室87を流下する米粒は、蒸煮により表面が軟らかくなり米粒がたがいに結着し、蒸煮以後の後工程での米粒の流れが悪くなってしまう。そこで、流下式蒸煮機8に供給する蒸気の一部を加熱することによりこの結着を防止する。つまり、流下式蒸煮機8に供給する蒸気の一部はヒータ140により追加熱され、加熱された蒸気はバルブ軸90A、90Bの孔より蒸煮室87内に供給される。蒸気がヒータ140に加熱されるために相対温度が低下し、その相対温度の低下により比較的乾燥した空気が米粒に供給される。それにより、米粒表面が乾燥されて米粒どうしの結着が防止され、次工程での米粒の流れが良好となる。そして、蒸煮の終了した米粒は排出筒98内を流下して排出口99から排出され、振動搬送機9へ供給されて水切りが行われると共に、蒸煮により結着しやすくなった米粒のさばきが行われる。また、この二次蒸煮により、米粒はほぼ完全にα化される。

【0024】振動搬送機9により水切りが終了した米粒は、横型乾燥装置10の供給口111に投入されてから供給筒112を流下して乾燥室135内へ供給される。乾燥室135内へ供給された米粒は、回転乾燥筒104の螺旋翼116の回転に伴い乾燥室135内を移送され、その移送時に乾燥風により乾燥される。給気風路128から吸引された空気は燃焼装置120により加熱され、加熱された乾燥風は送風ファン121により給気室122から乾燥室135へ噴出される。乾燥室135において米粒を乾燥した乾燥風は、排気室123から排気風路124、排気ファン125を介して排気管126から機外へ排出される。また、燃焼コストを低減させるた

め、ダンバ130とダンバ129とを調節して循環風路を形成して乾燥風を再利用することも可能である。乾燥室135は供給側より、第1乾燥ブロック136A、第2乾燥ブロック136B、第3乾燥ブロック136C、第4乾燥ブロック136D、第5乾燥ブロック136Eに区画され、それぞれの乾燥ブロック136の乾燥風の温度は適度に調節される。つまり、乾燥初期は米粒の水分が高いため比較的の高温で乾燥し、乾燥終期は米粒の水分が低いため、高温乾燥すると米粒が焼けるおそれがあるので、比較的の低温で乾燥する。本実施例においては、第1乾燥ブロック136Aの乾燥風の温度は275℃、第2乾燥ブロック136Bは270℃、第3乾燥ブロック136Cは240℃、第4乾燥ブロック136Dは200℃、第5乾燥ブロック136Eは195℃にそれぞれ調節され、第1乾燥ブロック136A及び第2乾燥ブロック136Bでは主として膨化作用が行われ、第3乾燥ブロック136C、第4乾燥ブロック136D及び第5乾燥ブロック136Eでは主として乾燥作用が行われる。第1乾燥ブロック136Aでは水切りが行われ、水切りされた水は回転乾燥筒104の孔から排水され、排水槽131を流下して排水管132から機外へ排出される。第5乾燥ブロック136Eでの乾燥が終了した米粒は、仕切板115を乗り越えて排出槽115を流下し排出口113から機外へ排出される。本実施例においては横型乾燥機10における乾燥時間は約5分間であり、乾燥終了後の米粒の含水率は6.3%である。

【0025】なお、蒸煮機3、8における蒸気圧力及び蒸煮時間、浸漬装置4における水温及び浸漬時間、乾燥装置10における乾燥風の温度及び乾燥時間、米粒の仕上げ含水率は本実施例の数値に限らず種々に設定可能である。

【0026】

【発明の効果】本発明における早炊き米の製造方法及び製造装置によれば、一次蒸煮を行うことにより浸漬工程での吸水速度が大幅に向上して、浸漬時間を大幅に短縮することができる。そのため、従来のように長時間(数時間以上)浸漬を行う必要がなく、浸漬タンク等の大型の装置を設ける必要がないとともに、洗米から仕上げ乾燥まで連続的に作業を行うことができ、早炊き米を連続的に製造することができる。また、一次蒸煮してから浸漬したのち二次蒸煮を行うことにより、α化が速く進行すると共に膨化も大きくなるため、即席性にすぐれ、かつ復元時の外観及び食味・食感が良好な早炊き米に仕上げることができる。さらに、二次蒸煮装置に供給する蒸気の一部を追加熱する加熱装置を設ける構成により、相対湿度の低下した空気が米粒に供給され、米粒表面が乾燥されて米粒どうしの結着が防止され、次工程での流れが良好となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実施した早炊き米製造装置のフローチ

ヤート。

【図2】早炊き米製造装置の構成図。

【図3】洗米機の側断面図。

【図4】蒸煮機の側断面図。

【図5】回転浸漬装置の側断面図。

【図6】振動搬送機の側断面図。

【図7】流下式蒸煮機の側断面図。

【図8】横型乾燥装置の省略側断面図。

【図9】横型乾燥装置の省略正断面図。

【符号の説明】

1 早炊き米製造装置

2 洗米機

3 蒸煮機

4 回転浸漬装置

5 中継ホッパ

6 ポンプ

7 振動搬送機

8 流下式蒸煮機

9 振動搬送機

10 横型乾燥装置

11 加湿装置

12 循環タンク

13 ポイラー

14 湿水タンク

15 供給ホッパ

16 定量供給スクリュー

17 モータ

18 送り込みスクリュー

19 送り込み筒

20 一次洗米筒

21 搅拌翼

22 モータ

23 軸受部

24 軸受部

25 横送スクリュー

26 連結ホッパ

27 供給口

28 排出槽

29 排出口

30 二次洗米筒

31 溝部

32 回転モータ

33 ブーリ

34 Vベルト

35 ブーリ

36 スクリュー軸

37 ブーリ

38 Vベルト

39 機枠

40 貯留室

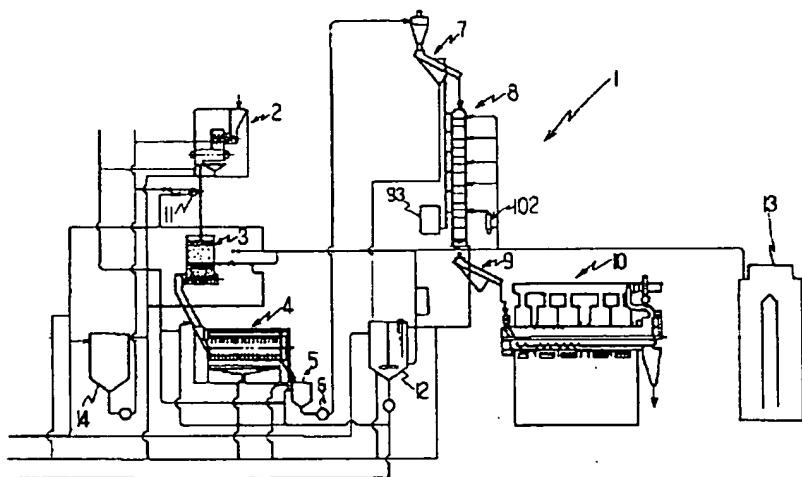
4 1	横送りスクリュー	9 1	蒸気供給管
4 2	排出樋	9 2	トルクアクチュレータ
4 3	排出口	9 3	電磁弁制御装置
4 4	架台	9 4	外部機枠
4 5	モータ	9 5	排水路
4 6	ブーリ	9 6	排水管
4 7	ブーリ	9 7	供給口
4 8	Vベルト	9 8	排出樋
4 9	孔	9 9	排出口
5 0	蒸気管	10 100	排水口
5 1	排水管	10 101	排水樋
5 2	機枠	10 102	回転軸
5 3	回転筒体	10 103	連結杆
5 4	環状体	10 104	回転乾燥筒
5 5	支持輪	10 105	軸受部
5 6	支持板	10 106	軸受部
5 7	回転軸	10 107	ブーリ
5 8	軸受	10 108	モータ
5 9	螺旋翼	10 109	ブーリ
6 0	開口部	20 110	ベルト
6 1	供給口	11 111	供給口
6 2	供給樋	11 112	供給樋
6 3	排出口	11 113	排出口
6 4	排出樋	11 114	排出樋
6 5	連結杆	11 115	仕切板
6 6	モータ	11 116	螺旋翼
6 7	ブーリ	11 117	攪拌装置
6 8	ブーリ	11 118	モータ
6 9	ベルト	11 119	ベルト
7 0	排水樋	30 120	燃焼装置
7 1	排水管	12 121	送風ファン
7 2	供給口	12 122	給気室
7 3	供給樋	12 123	排気室
7 4	搬送樋	12 124	排気風路
7 5	搬送網	12 125	排気ファン
7 6	仕切板	12 126	排気管
7 7	排出口	12 127	戻り風路
7 8	スプリング	12 128	給気風路
7 9	支脚	12 129	ダンパ
8 0	架台	40 130	ダンパ
8 1	スプリング	13 131	排水樋
8 2	振動装置	13 132	排水管
8 3	排水樋	13 133	給水ノズル
8 4	排水室	13 134	排水樋
8 5	排水管	13 135	乾燥室
8 6	内部機枠	13 136	乾燥ブロック
8 7	蒸煮室	13 137	豎軸
8 8	バルブ板	13 138	溝部
8 9	孔	13 139	排水室
9 0	バルブ軸	50 140	ヒータ

11

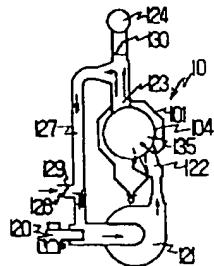
12

141 機構

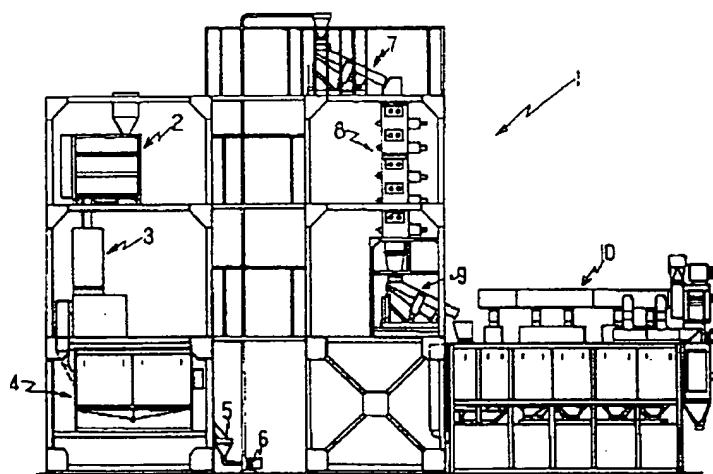
【図1】



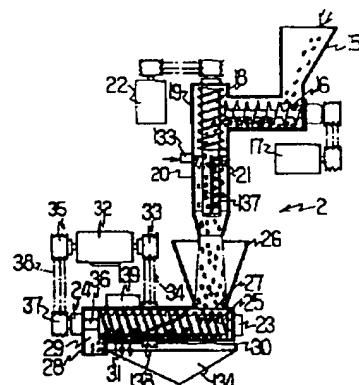
【図9】



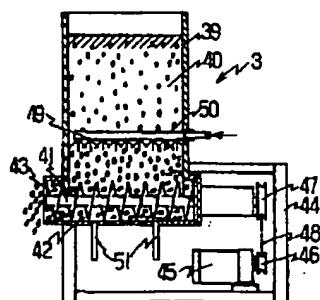
【図2】



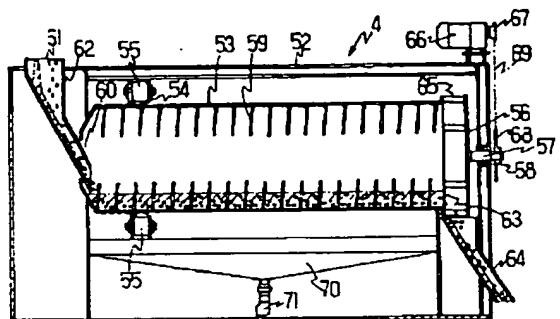
【図3】



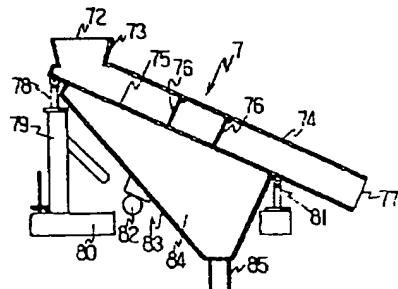
【図4】



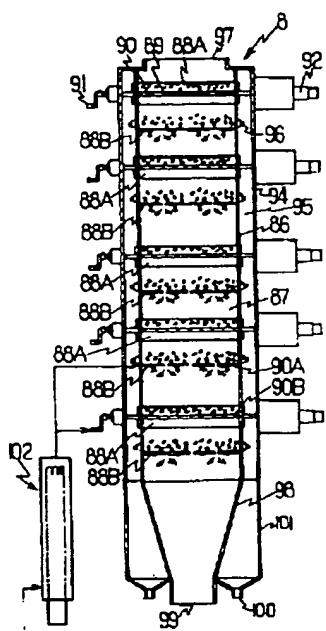
〔图5〕



〔图6〕



[图 7]



[図8]

